

Práctica 8. La reacción química (Parte I)

PREGUNTAS A RESPONDER AL FINAL DE LA PRÁCTICA

Define qué es una reacción química. ¿Cuáles son los criterios que utilizaste para clasificar las reacciones químicas? ¿Cómo se representa una reacción química y por qué es importante saber escribirlas?

CUESTIONARIO PREVIO

Instrucciones:

Investiga los conceptos solicitados y escribe la fuente consultada

1. ¿Cómo se define una reacción química y qué evidencias hay de que ocurre una reacción? _____

2. Para clasificar a las reacciones químicas existen varios criterios. Investiga cómo se clasifican las reacciones químicas de acuerdo a:

a) Las diferencias entre los reactivos y los productos formados. _____

b) Su comportamiento químico. _____

c) La variación de la temperatura. _____

3. ¿Qué representa una ecuación química, qué información proporciona y qué principios debe satisfacer? _____

MATERIAL:

✓ Tubos de ensaye de 16x150	18	✓ Pinzas para tubo	1
✓ Vaso de precipitados de 250 mL	1	✓ Termómetro	1
✓ Vidrio de reloj	1	✓ Mechero Bunsen o parrilla eléctrica	1
✓ Espátula	1	✓ Tripie con tela de alambre con asbesto	1
✓ Tubo de desprendimiento	1	✓ Popote o pipeta	1

Reactivos:

✓ Cinta de magnesio	✓ Solución de agua de cloro*
✓ Zinc en polvo	✓ Disolución de sulfato de cobre (II)*
✓ Azufre en polvo	✓ Disolución de yoduro de potasio*

- | | |
|----------------------------------|------------------------------|
| ✓ Óxido de calcio | ✓ Ácido clorhídrico diluido* |
| ✓ Carbonato de cobre (II) | ✓ Hexano |
| ✓ Hidróxido de bario disolución* | ✓ Indicador universal |
| ✓ Dicromato de amonio | ✓ Fenolftaleína |

Nota: *Las disoluciones fueron preparadas por el personal de apoyo en el laboratorio (Laboratorista).

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

- Lee detenida y cuidadosamente las instrucciones para realizar cada una de las reacciones propuestas.
- Investiga las precauciones para el manejo de los reactivos que vas a utilizar.
- Elabora un diagrama de flujo para la realización de cada reacción de acuerdo al procedimiento que se describe, **indicando los reactivos y el material** que vas a utilizar. Anexa el diagrama a la práctica.
- Realiza cada una de las reacciones indicadas, registrando tus observaciones en la tabla correspondiente.
- De acuerdo a la información proporcionada en cada inciso completa la información que se pide, plantea la ecuación correspondiente balanceada y escríbela en cada tabla.
- Clasifica la reacción química realizada el siguiente criterio:
 Reorganización de Reactivos y Productos: Síntesis, Descomposición, Sustitución/Desplazamiento simple o doble.
 Comportamiento químico: Ácido-Base o Neutralización, Precipitación, Óxido-Reducción o Rédox y Formación de complejos o compuestos de coordinación.
- Comportamiento termodinámico: Endotérmica o Exotérmica. Para esta clasificación es importante conocer las entalpías tanto de productos como de reactivos y determinar la entalpia de la reacción
- Lleva a cabo el tratamiento adecuado de los residuos que produzcas en cada reacción química. Toma en cuenta la siguiente nomenclatura: R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9 y en base a esta elige su tratamiento, el cual aparece al final de la práctica.

Reacción 1. Solicita un trozo de cinta de magnesio con una pinza de tubo de ensaye y somételo a calentamiento con el mechero hasta que observes un cambio. Para plantear tu ecuación, considera que el elemento está reaccionando con el oxígeno del aire para formar el óxido correspondiente. Manipula con precaución.

Residuo: El producto de la reacción (R1).

Reactivos	Productos	Observaciones	Clasificación
Fórmula(s):	Fórmula(s):	Antes:	Re-organización de Reactivos y Productos
Nombre(s):	Nombre(s):	Después:	Comportamiento químico:
Edo. físico:	Edo. físico:		Comportamiento termodinámico: Endotérmica / Exotérmica:
Ecuación completa y balanceada:			

Reacción 2. Coloca en una cucharilla de combustión una pequeña cantidad de cinc en polvo y mézclala con el doble de masa de azufre en polvo, calienta en la campana la mezcla hasta obtener un cambio. Considera que el producto es la sal binaria formada al reaccionar los dos elementos.

Residuo: El producto de la reacción (R2).

Reactivos	Productos	Observaciones	Clasificación
Fórmula(s):	Fórmula(s):	Antes:	Re-organización de Reactivos y Productos
Nombre(s):	Nombre(s):	Después:	Comportamiento químico:
Edo. físico:	Edo. físico:		Comportamiento termodinámico. Endotérmica / Exotérmica:
Ecuación completa y balanceada:			

Reacción 3. En un tubo de ensaye coloca 2 mL de agua destilada y añádele óxido de calcio sólido. Con la ayuda de un popote sopla (añade dióxido de carbono), con cuidado al tubo y observa. Considera que las dos especies van a formar un carbonato.

Reactivos	Productos	Observaciones	Clasificación
Fórmula(s):	Fórmula(s):	Antes:	Re-organización de Reactivos y Productos
Nombre(s):	Nombre(s):	Después:	Comportamiento químico:
Edo. físico:	Edo. físico:		Comportamiento termodinámico. Endotérmica / Exotérmica:
Ecuación completa y balanceada:			

Reacción 4. Al producto de la reacción anterior (carbonato de calcio) añádele unas gotas de ácido clorhídrico diluido. El carbonato reaccionará desprendiendo dióxido de carbono y formando cloruro de calcio.
 Residuo: El producto de la reacción (R4).

Reactivos	Productos	Observaciones	Clasificación
Fórmula(s):	Fórmula(s):	Antes:	Re-organización de Reactivos y Productos
Nombre(s):	Nombre(s):	Después:	Comportamiento químico:
Edo. físico:	Edo. físico:		Comportamiento termodinámico. Endotérmica / Exotérmica:
Ecuación completa y balanceada:			

Reacción 5. En un tubo de ensayo adaptado a un tubo de desprendimiento, calienta una pequeña cantidad (punta de espátula) de carbonato de cobre (II) y burbujea el gas que se desprende (dióxido de carbono) en 5 mL de agua. Determina el pH del agua antes y después de la reacción. Para plantear tus reacciones, considera primero que el carbonato al calentarse produce el gas y el óxido de cobre (II); en una segunda reacción el gas reacciona con el agua para formar el oxiácido correspondiente. Guarda el óxido para usarlo en la reacción 9.

Residuo: El producto de la 2ª reacción (R5).

Reactivos	Productos	Observaciones	Clasificación
Fórmula(s):	Fórmula(s):	Antes:	Re-organización de Reactivos y Productos
Nombre(s):	Nombre(s):	Después:	Comportamiento químico:
Edo. físico:	Edo. físico:		Comportamiento termodinámico: Endotérmica / Exotérmica:
Ecuación completa y balanceada:			

Reacción 6. Coloca en un tubo de ensayo A una disolución saturada de hidróxido de bario o de calcio añádele unas gotas de fenolftaleína y con un popote sopla hasta observar un cambio de color. Para plantear tu ecuación considera que uno de los productos formados es el carbonato del elemento alcalinotérreo.

Residuo: El producto de la reacción (R6).

Reactivos	Productos	Observaciones	Clasificación
Fórmula(s):	Fórmula(s):	Antes:	Re-organización de Reactivos y Productos
Nombre(s):	Nombre(s):	Después:	Comportamiento químico:
Edo. físico:	Edo. físico:		Comportamiento termodinámico: Endotérmica / Exotérmica:
Ecuación completa y balanceada:			

Reacción 7. La siguiente reacción será demostrativa para todo el grupo. Coloca una pequeña cantidad de dicromato de amonio sobre un vidrio de reloj colocado sobre un objeto plano para recolectar los residuos. Aplica calor con un encendedor sobre el dicromato de amonio o bien con un trozo de cinta de magnesio encendido. Considera que el gas que se desprende es nitrógeno y el producto que se forma es el óxido de cromo (III).

Residuo: El producto de la reacción (R7).

Reactivos	Productos	Observaciones	Clasificación
Fórmula(s):	Fórmula(s):	Antes:	Re-organización de Reactivos y Productos

Nombre(s):	Nombre(s):	Después:	Comportamiento químico:
Edo. físico:	Edo. físico:		Comportamiento termodinámico Endotérmica / Exotérmica:
Ecuación completa y balanceada:			

Reacción 8. Coloca en un tubo de ensaye 2 mL de agua de cloro (disolución de hipoclorito de sodio y cloruro de sodio en medio básico) y un par de gotas de hexano (este disolvente no interviene en la reacción, únicamente ayuda a disolver al producto formado de la reacción entre el yoduro y el cloro). Añade al tubo 2 mL de disolución de yoduro de potasio. Agita y observa el cambio de color en la fase orgánica que corresponde a la formación del yodo.

Residuo: El producto de la reacción (R8).

Reactivos	Productos	Observaciones	Clasificación
Fórmula(s):	Fórmula(s):	Antes:	Re-organización de Reactivos y Productos
Nombre(s):	Nombre(s):	Después:	Comportamiento químico:
Edo. físico:	Edo. físico:		Comportamiento termodinámico Endotérmica / Exotérmica:
Ecuación completa y balanceada:			

Reacción 9. Envuelve con papel filtro una cantidad de óxido de cobre (II) obtenido en la reacción 5, colócalo sobre una cucharilla y en la campana enciende el papel con el mechero hasta que se queme completamente, el papel se convertirá en carbón que reaccionará con el óxido para obtener cobre metálico y desprender dióxido de carbono. Residuo: El producto de la reacción (R9).

Reactivos	Productos	Observaciones	Clasificación
Fórmula(s):	Fórmula(s):	Antes:	Re-organización de Reactivos y Productos
Nombre(s):	Nombre(s):	Después:	Comportamiento químico:
Edo. físico:	Edo. físico:		Comportamiento termodinámico Endotérmica / Exotérmica:
Ecuación completa y balanceada:			

Reacción 10. En un tubo de ensaye coloca 2 mL de una disolución de sulfato de cobre (II) añádele una granalla o polvo de zinc y espera a que la disolución se torne incolora. Los productos obtenidos son cobre y sulfato de zinc.

Residuos: El cobre (R10₁) y el sulfato de zinc (R10₂).

Reactivos	Productos	Observaciones	Clasificación
Fórmula(s):	Fórmula(s):	Antes:	Re-organización de Reactivos y Productos
Nombre(s):	Nombre(s):	Después:	Comportamiento químico:
Edo. físico:	Edo. físico:		Comportamiento termodinámico Endotérmica / Exotérmica:
Ecuación completa y balanceada:			

CUESTIONARIO FINAL

Para hacer la clasificación que se solicita a continuación utiliza los resultados de las reacciones que realizaste.

1. Clasifica las reacciones **con base a las diferencias entre reactivos y productos**:

a) Identifica las reacciones en las que a partir de dos reactivos se obtiene un producto de mayor complejidad

¿Cómo se definen este tipo de reacciones? _____

b) Identifica aquellas reacciones en las que un reactivo se descompone para dar dos o más productos:

¿Cómo se definen este tipo de reacciones? _____

c) Identifica aquellas reacciones en las que hay intercambio de un anión o un catión y para aquellas en las que hay un doble intercambio: _____

¿Cómo se definen este tipo de reacciones? _____

2. Ahora clasifica las reacciones **con base en su comportamiento químico**:

a) Menciona en que reacciones hubo formación de precipitado. _____

¿Cómo se llaman este tipo de reacciones? _____

b) Indica en que reacciones hubo cambios en los números de oxidación de los elementos involucrados, especificando en cada caso cuáles fueron estos cambios. _____

¿Cómo se llaman este tipo de reacciones? _____

c) ¿Cómo se denomina a las reacciones en las que hay cambios apreciables de pH? _____

¿Qué reacciones presentaron estas características? _____

d) Las reacciones en las que se forman compuestos de coordinación generalmente dan a las disoluciones una coloración característica, a estas reacciones se les pueden clasificar como reacciones en las que se forman "complejos". ¿Hubo reacciones que entren en esta categoría?

3. Por último, la **variación de la temperatura** durante un proceso químico permite otra clasificación para la reacción química.

a) Indica dos reacciones en las que claramente fue necesario suministrar energía para que el proceso se llevara a cabo. _____

¿Cómo se denomina a este tipo de reacciones? _____

Expresa estos cambios en la ecuación usando el símbolo correspondiente.

b) Menciona dos reacciones en las que observaste un aumento en la temperatura al efectuar el proceso. _____

¿Cómo se denomina a este tipo de reacciones? _____

4. Define qué es una reacción química. _____

5. ¿Cuáles son los criterios que utilizaste para clasificar las reacciones químicas? _____

6. ¿Cómo se representa una reacción química y por qué es importante saber escribirlas? _____

Tratamiento de residuos:

R1: Se puede desechar en el bote de basura.

R2: Se puede desechar en el bote de basura.

R4: Se puede desechar en el bote de basura.

R5: Se neutraliza y se desecha a la tarja.

R6: Se filtra, se deja secar y se desecha al bote de basura.

R7: Se coloca en el contenedor que se encuentra en una charola que dice "Residuos de QG I" y la charola se encuentra en una de las campanas del laboratorio.

R8: Se coloca en el contenedor que se encuentra en una charola que dice "Residuos de QG I" y la charola se encuentra en una de las campanas del laboratorio.

R9: Se puede desechar en el bote de basura.

R10₁: Se puede desechar en el bote de basura.

R10₂: Se cristaliza (o puede agregar NaOH y precipita el $Zn(OH)_2$, el sólido seco se coloca en un contenedor, el papel filtro en una bolsa para confinamiento, encuentra en una charola que dice "Residuos de QG I" y la charola se encuentra en una de las campanas del laboratorio y la parte líquida se neutraliza y se desecha en la tarja).

Reglamentos de Higiene y Seguridad:

a) **Reglamento de Higiene y Seguridad para los Laboratorios de la Facultad de Química.**

<https://quimica.unam.mx/proteccion-civil-facultad-quimica/reglamento-higiene-seguridad-laboratorios-la-facultad-quimica/>

b) Reglamento para los Estudiantes y Profesores de los Cursos Experimentales del Departamento de Química Inorgánica y Nuclear

https://quimica.unam.mx/wp-content/uploads/2016/02/RIHyS-_QIyN-Final.pdf

Referencias Bibliográficas:

- ✓ Brown, T., LeMay, H., Bursten, B., Burdge, J. (2004). *Química: la ciencia central*. Pearson educación.
- ✓ Chang, R., Goldsby, K. (2013). *Química* (11ª Ed.). México: Mc Graw Hill.
- ✓ Garritz, A., Gasque, L., Martínez, A. (2005) *Química Universitaria*, México: Pearson Educación, ISBN 9789702602927
- ✓ Petrucci, R.H., William S.H., F. Geoffrey, H. (2011). *Química*, (10ª Ed.). México: Prentice -Hall, 2011 ISBN 84-205-3553-8
- ✓ Whitten, K.W., R.E. Davis y M.L. Peck, (2014). *Química*. Cengage Learning, 10ª ed., México.